

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОДЗАРЯДКИ АКБ ОТ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ФЭП В НОЧНОЕ ВРЕМЯ

Завьялов А.С., Велькин В.И.

УрФУ, v.i.velkin@ustu.ru

Борьба за энергоэффективность, развернутая в мире, реализуется через развитие технологий, совершенствование конструкций оборудования и повышение КПД.

Известно, что в ночное время солнечные фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) не функционируют, и аккумуляторные батареи под нагрузкой разряжаются. В то же время, на многочисленных предприятиях, строительных площадках, охраняемых территориях и во дворах в течение длительного времени ночью работают мощные прожекторы и светильники, при этом значительная доля света теряется, поступает «в никуда».

Целью исследования было определить принципиальную возможность подзарядки АКБ от фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), воспринимающих свет от различных светильников, и выбрать наиболее эффективный источник искусственного освещения с точки зрения возможного использования ФЭП ночью.

Темное время суток можно назвать «мертвым временем» для ФЭП: с наступлением сумерек и до утра солнечные панели фактически простаивают. Суть проводимого исследования заключалась в разработке системы «рекуперации» искусственного света без снижения эффективности основной функции – освещения. Принцип функционирования системы представлен на схеме (рис. 1)

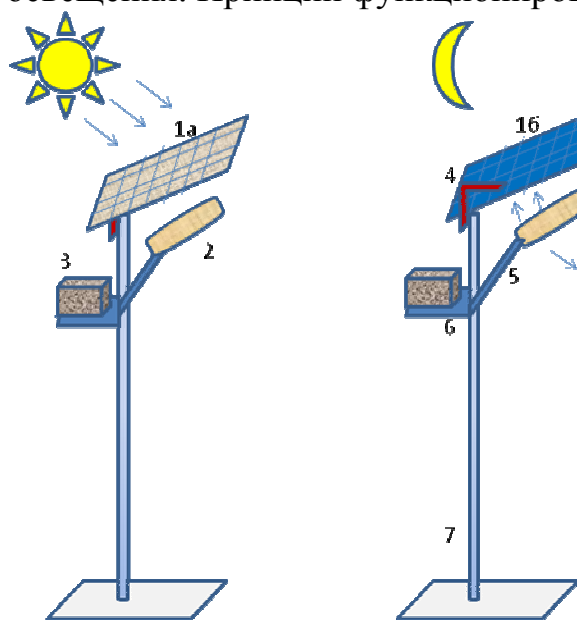


Рис. 1. Схема устройства для использования ФЭП в дневное и ночное время

1а) ФЭП, ориентированная на солнце (активная ориентация в дневное время); 1б) ФЭП, ориентированная на лампу (пассивная ориентация в ночное время); 2 - светильник; 3 - аккумуляторная батарея; 4 - кронштейн крепления ФЭП; 5 - кронштейн крепления светильника; 6 - подставка для АКБ; 7 - столб светильника.

Конструкция современных прожекторных ламп предусматривает ненаправленное излучение в геометрии 2π . Отражатель светильника, выполняющий одновременно и защитную (от осадков) функцию, создает направленность и усиливает освещенность. При этом поверхность отражателя нагревается, но, разумеется, речь о выработке дополнительной энергии не идет.

Фотоэлектрическая панель, смонтированная над лампой освещения, в дневное время могла бы, выполняя свою функцию, заряжать от солнечной энергии АКБ, а в ночное, при условии её разворота на 180° – вырабатывать энергию от света прожекторной лампы.

Для проведения исследований возможности использования ФЭП и светильника были выбраны следующие типы источников искусственного освещения:

1. Прожекторная лампа накаливания (ЛН), 250 Вт.
2. Люминесцентная лампа ДРЛ, 250 Вт.
3. Натриевая лампа ЖКТ, 250 Вт.

Методика проведения исследований заключалась в определении влияния искусственного освещения от каждого из указанных источников на мощность, генерируемую ФЭП, а также определение зависимости мощности ФЭП от угла наклона, расстояния до источника света и сопротивления нагрузки.

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты (рис. 2-4)

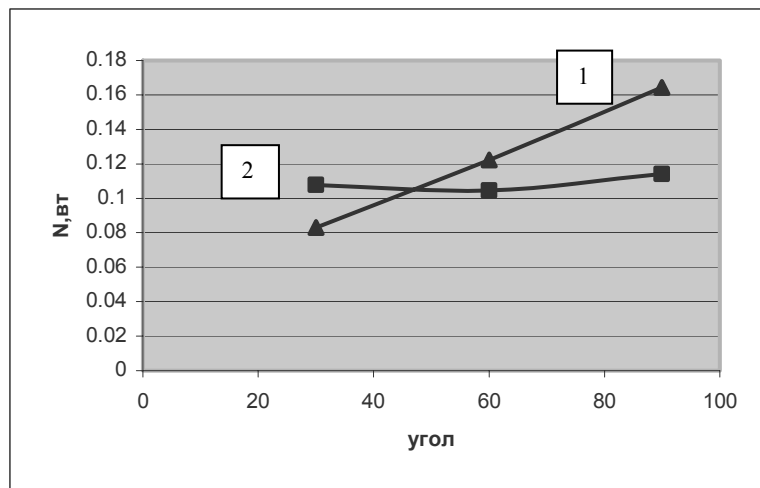


Рис. 2. Зависимость мощности фотоэлектрической панели от угла наклона ФЭП (1 - натриевая лампа; 2 - лампа ДРЛ)

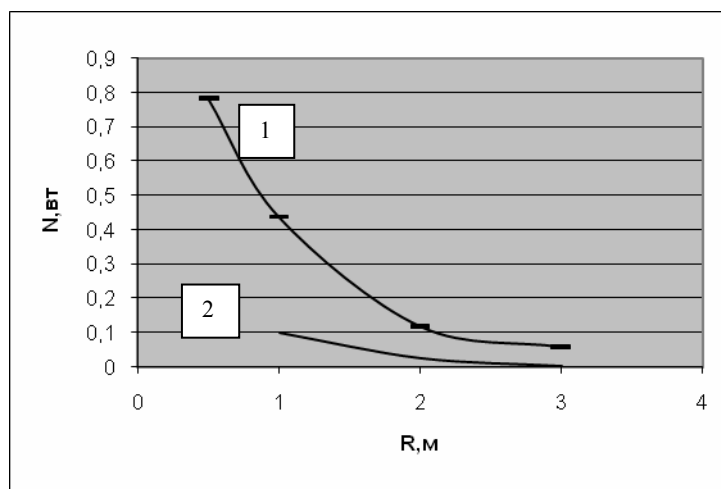


Рис. 3. Зависимость мощности фотоэлектрической панели от расстояния до источника освещения (1 - натриевая лампа; 2 - лампа ДРЛ)

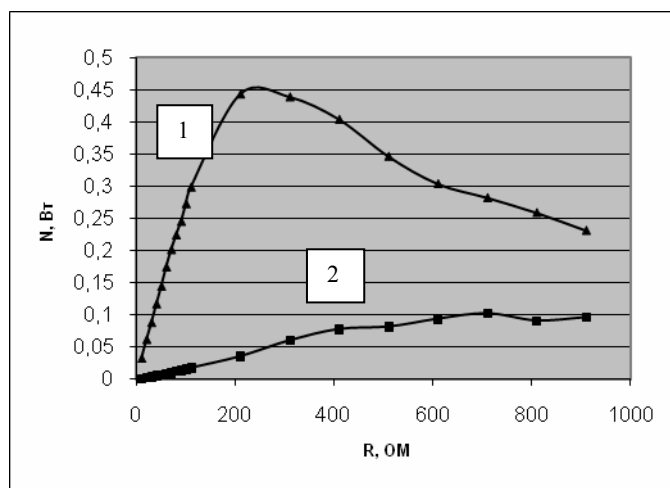


Рис. 4. Зависимость мощности фотоэлектрической панели от величины нагрузки (1 - натриевая лампа; 2 - лампа ДРЛ)

Выводы:

1. Чем ближе ФЭП к источнику освещения, тем большую мощность можно «снять», однако относительная величина составляет всего 3-4 % от падающей на ФЭП мощности.
2. Мощность ламп уменьшается асимптотически с отклонением ФЭП от нормали источника освещения.
3. Кпд натриевой лампы существенно выше, чем у лампы ДРЛ, и значительно выше кпд лампы накаливания (поэтому ЛН на графиках не представлена).
4. Наивысший эффект достигается при расположении ФЭП на расстоянии 200-300 мм от натриевой лампы ЖКТ.

Указанные значения эффективности использования искусственных систем освещения для подзарядки от ФЭП (4-5 %) показывают принципиальную возможность подзарядки АКБ, однако имеют показатели, которые в настоящее время не представляют интереса для широкомасштабного внедрения.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ФЭП ПРИ ОСВЕЩЕНИИ УЧЕБНОГО КОРПУСА УралЭНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ LED-СВЕТИЛЬНИКОВ

*Завьялов А.С., Серкова Е.В., Велькин В.И., Немихин Ю.Е., Щеклеин С.Е.
УрФУ*

Использование солнечной энергии в средней полосе России, как возобновляемого источника, до последнего времени вызывало сомнения. Однако, с появлением низкоэнергоемких систем — светодиодных ламп (LED-светильников), потребитель начинает понимать возможность эффективного их применения в комплексе с солнечными фотоэлектрическими преобразователями и замены люминесцентного освещения [1, 2].